

Эволюция модели от 2D к 6D

Эксплуатация по BIM: где применяется цифровая модель управления объектом, насколько она упрощает этот процесс и сколько позволяет сэкономить?

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АЕСОМ



150+

Заказчики более
чем в 150 странах

900+

Более 900 офисов
по всему миру

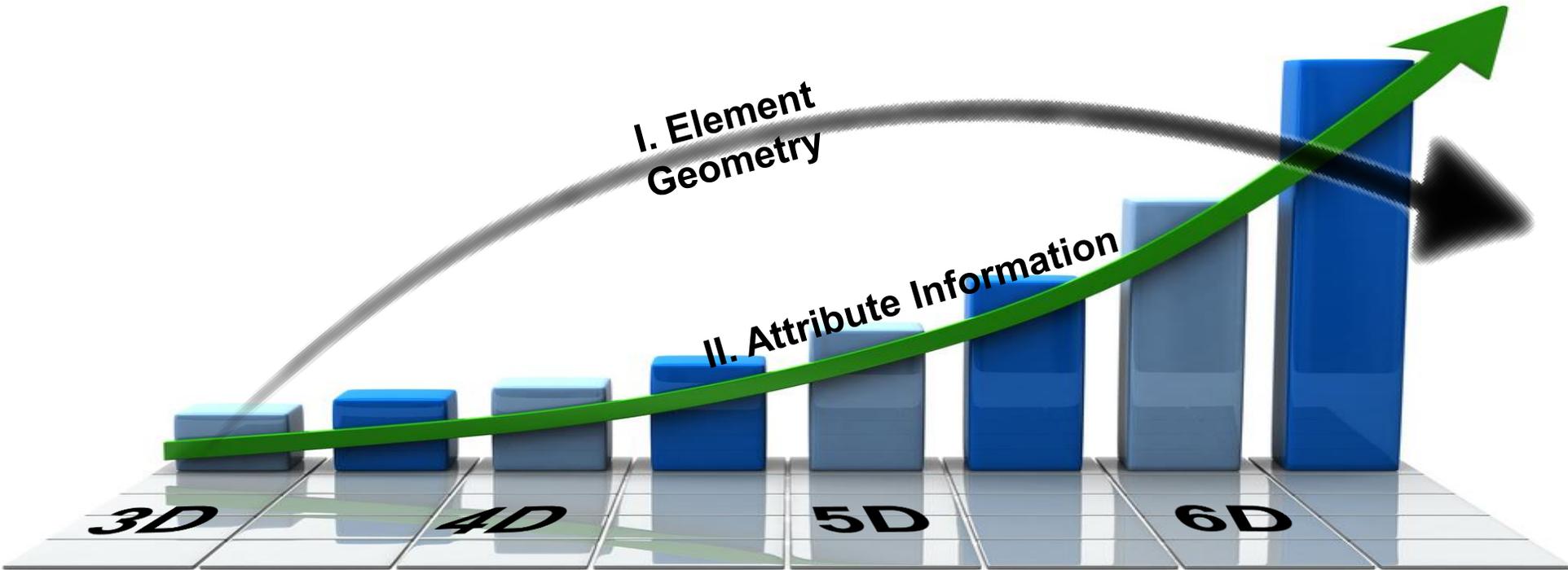
87 000

Специалистов,
работающих в разных странах

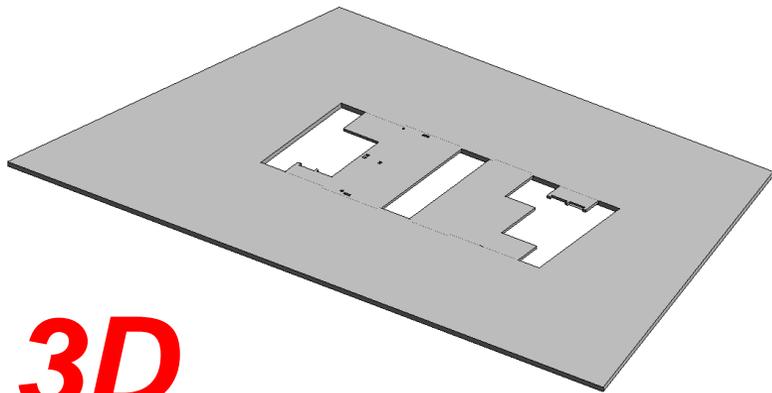
\$20,2 млрд

Оборот за 2018
финансовый год

РОСТ ГРАФИКИ И АТТРИБУТОВ ВІМ МОДЕЛИ



ГРАФИКА VS АТТРИБУТЫ

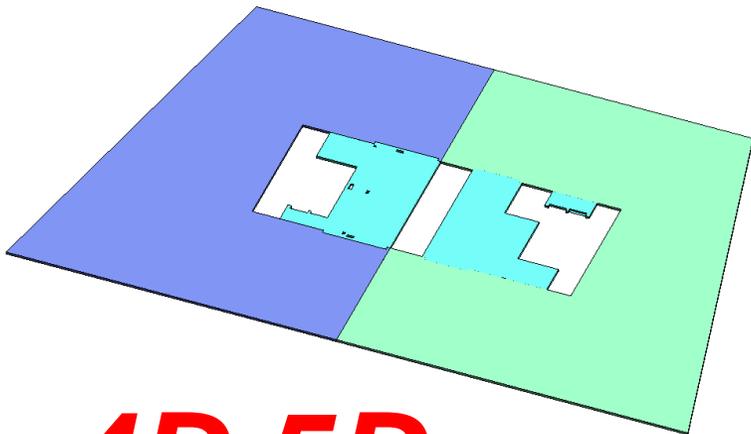


Объем, Площадь,
Размеры, Положение

Dimensions	
Slope	
Perimeter	228460,4
Area	1279,986 m ²
Volume	255,997 m ³
Elevation at Top	19650,0
Elevation at Bottom	19450,0
Thickness	200,0

Маркировка, Обозначение,
УГО, Видимость, Сортировка

Identity Data	
Image	
Comments	
Mark	Пл06
2.2 Phase Mark	КЖ10
2.2 Text / Текст	
REI	
Workset	S_FLOORS
Edited by	
2.2 Designation / Обозначение	
2.2 Name / Наименование	
2.2 Note / Примечание	
2.2 Weight of unit / Масса ед., кг	



План/Факт, Тип работы, Код
работы, ID графика

Construction	
4.1_VH_Вертикальные го...	H
4.1_Task type_Тип работы	Construct
4.1_Task name_Наимено...	Монолитные работы б эт...
4.1_Task code_Код работы	STR
4.1_Planned start_Начал...	14.05.2019
4.1_Planned end_Оконча...	27.05.2019
4.1_Part of building_Част...	C
4.1_ID_Sinchronization	6_STR_C_L06_H_X
4.1_ID_Schedule	GPM-6-460
4.1_Critical path_Критиче...	<input checked="" type="checkbox"/>
4.1_Building_Номер здан...	6
4.1_Actual Start_Начало ...	22.05.2019
4.1_Actual End_Окончан...	09.05.2019

Выполнено/Оплачено, Ед.
расценки, Ед.изм, Код работы,
Ресурсы, Коэффициенты

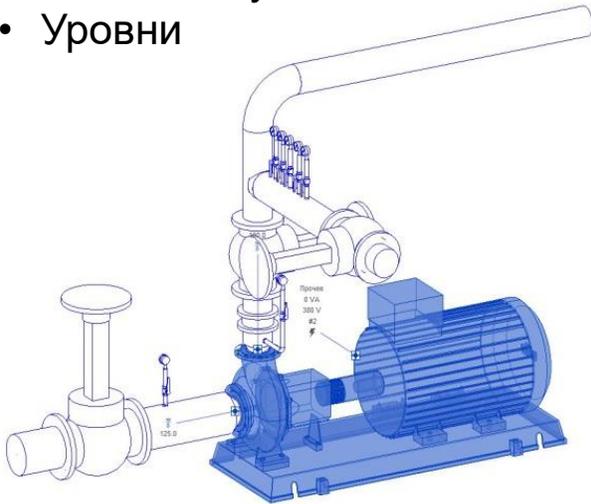
			5.1_Work Cost
			101250.00
5.1 Job Code	5.1 Job Name	5.1 Job Price	5.1 Units
03 11 13	Structural Cast-in-Place Concrete Forming	100	Area
03 21 00	Reinforcement Bars	200	%, Volume
03 31 13	Heavyweight Structural Concrete	300	Volume

6D BIM модель для эксплуатации

Construction Operations Building Information Exchange. COBIE

ПОЛОЖЕНИЕ

- Помещения, расположение
- Помещения, влияние
- Зоны обслуживания
- Уровни



ИДЕНТИФИКАЦИЯ

- Имя для FM
- Номер для FM
- Barcode
- Серийный номер
- Принадлежность к системе/Подсистеме
- Зависимость от
- Доступность, режимность
- Производитель
- Ссылка на паспорт оборудования

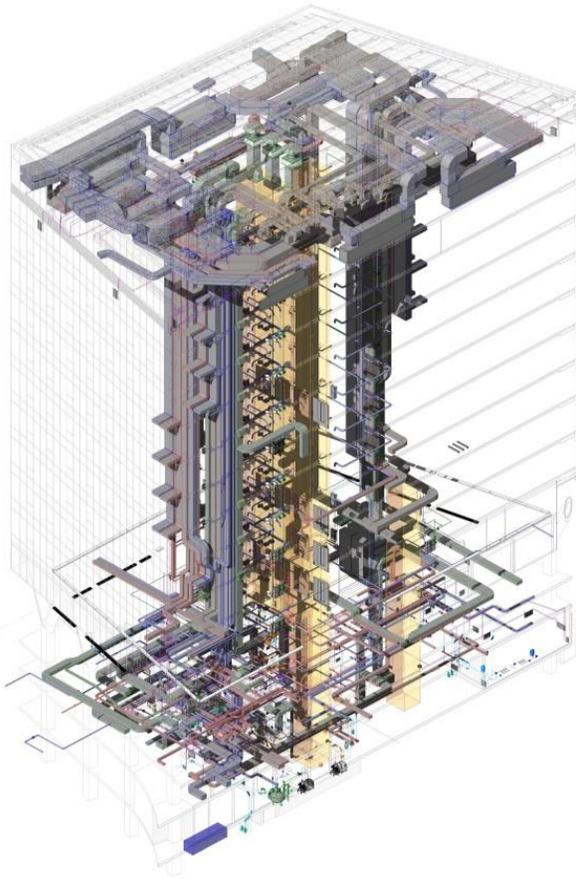
ДАТА И СРОК

- Дата установки
- Продолжительность гарантии
- Гарантия, примечание
- Срок службы
- Устойчивость работы

BMS ПОКАЗАТЕЛИ

- Температура
- Давление
- Другие показатели...

СВОЙСТВА BIM МОДЕЛИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ



Офисное здание 15 этажей

ВВК *Элементов*

3D *ВВК*

Значений

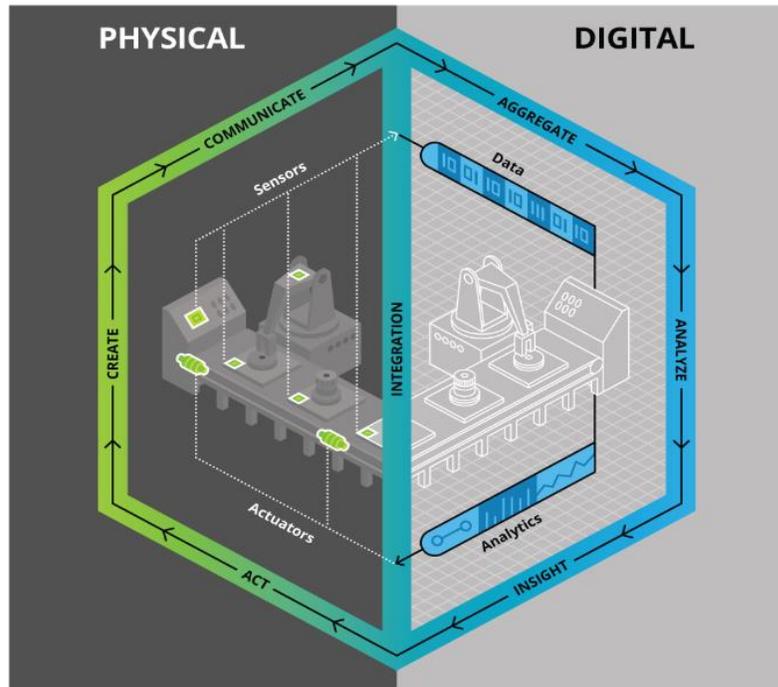
- 3D
- 4D
- 5D
- 6D

Цифровой двойник здания в 6D

Цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность бизнеса. Концепция «цифрового двойника» является частью [четвёртой промышленной революции](#) и призвана помочь предприятиям быстрее обнаруживать физические проблемы, точнее предсказывать их результаты и производить более качественные продукты (Wikipedia)

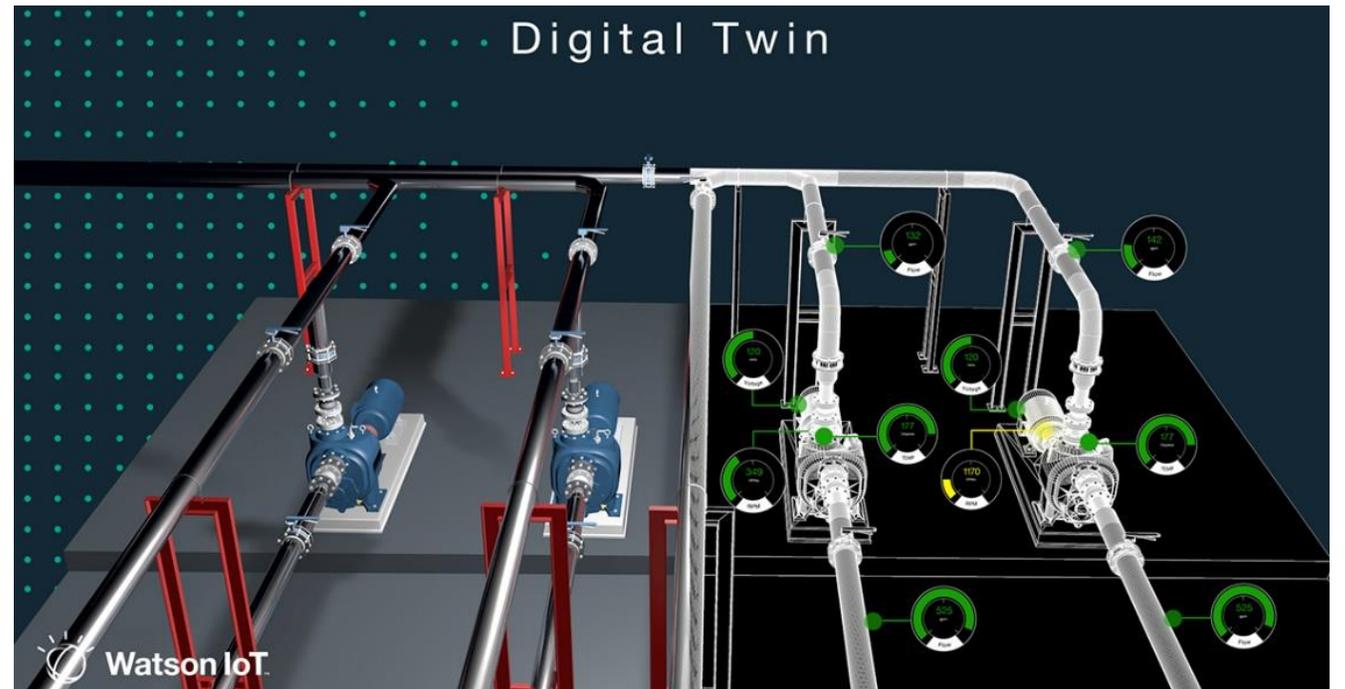
Digital Twin = BIM + IoT + FM + GIS + ...

Figure 1. Manufacturing process digital twin model



Source: Deloitte University Press.

Deloitte University Press | dupress.deloitte.com



AECOM



Цифровой двойник. Преимущества.

1. Оповещение об аварии
2. Определение доступного персонала
3. Выдача наряда на работу
4. Определение доступа к помещению и оборудованию
5. Выход на место аварии, исследование инженерной системы на месте
6. Поиск оптимального решения
7. Устранение аварии

Итого: 2,5 часа



Цифровой двойник. Преимущества.

1. Оповещение об аварии
2. Оператор получает доступ к BIM модели, находит комнату, определяет доступ к помещению. Рассматривает инженерную систему и находит оптимальное решение для устранения аварии.
3. По пути оператор связывается с главным инженером, получает доступ к справочной информации в BIM модели, узлы и сама система подсвечены в модели.



Цифровой двойник. Преимущества

1. Формирование запроса на обесточивание линии
2. Получение запроса службами эксплуатации (водоснабжение, вентиляция, связь, электрика)
3. Согласование запроса на отключение электроэнергии
4. Оповещение задействованных сторон
5. Обесточивание линии

Итого: 2-3 дней



Цифровой двойник. Преимущества

1. Формирование запроса на обесточивание линии
2. Анализ систем, которых затронет отключение, в BIM модели системы и задействованное оборудование будут подсвечены
3. Оповещение служб, с указанием зон, списка систем, оборудования
4. Получение согласования от задействованных служб
5. Обесточивание линии

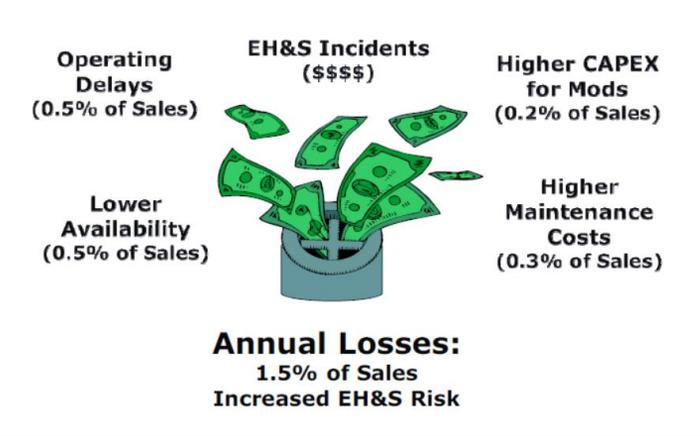
Итого: 1 день

Сокращение стоимости эксплуатации зданий

Исследования PwC* показывают, что улучшения в управлении зданиями с помощью цифровых моделей (BIM, Building Information Model) достигают 3% от стоимости здания, особенно учитывая стадию эксплуатации (~75% от стоимости жизненного цикла).

Исследования ARC Advisory Group (2010) говорят о выгоде в размере 1.5% от оборота производства для владельцев промышленных объектов.

* PwC research "BIM Level 2 Benefits Measurement", March 2018



Пример: ARC Advisory Group's report on Asset Information Management, 2010

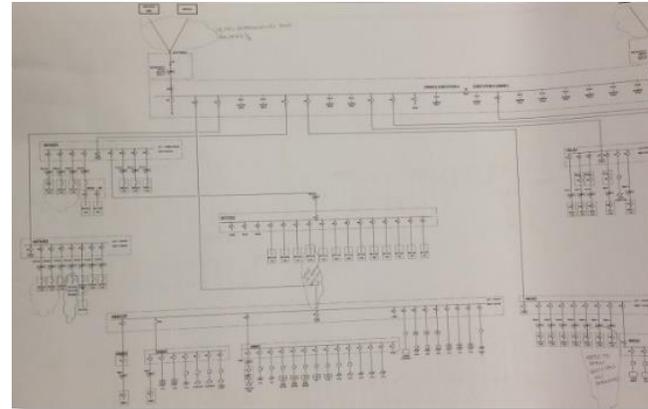
Table 1: DoH 39 Victoria Street - Estimated benefits by lifecycle stage and benefit category (PV 2017 real prices)

Lifecycle phase	All	Design	B&C + Handover	Operation
Time period over which benefits are realised	4 July 2016 – 30 Sep 2029 (~13.33 years)	4 July 2016-30 Nov 2016 (~5 months)	24 Oct 2016-20 Sep 2017 (11 months)	20 Sep 2017-30 Sep 2029 (~12 years)
Est. cost of refurbishment (without BIM)*	£22,526,574	£1,163,406	£12,462,844	£8,900,325*
% Est. cost by lifecycle phase (without BIM)	100%	5%	55%	40%
Est. PV benefit from BIM L2	£676,907	£42,366	£141,872	£492,669
PV benefit as % of cost	3.0%	3.6%	1.1%	5.5%
Estimated benefits by category (% of total benefits estimated)				
Time savings in design (6.3%)	£42,366	£42,366		
Time savings in build and commission (15.3%)	£103,872		£103,872	
Time savings in handover (12.5%)	£84,520		£38,000	£46,520

Пример: PwC анализ возврата на инвестиции

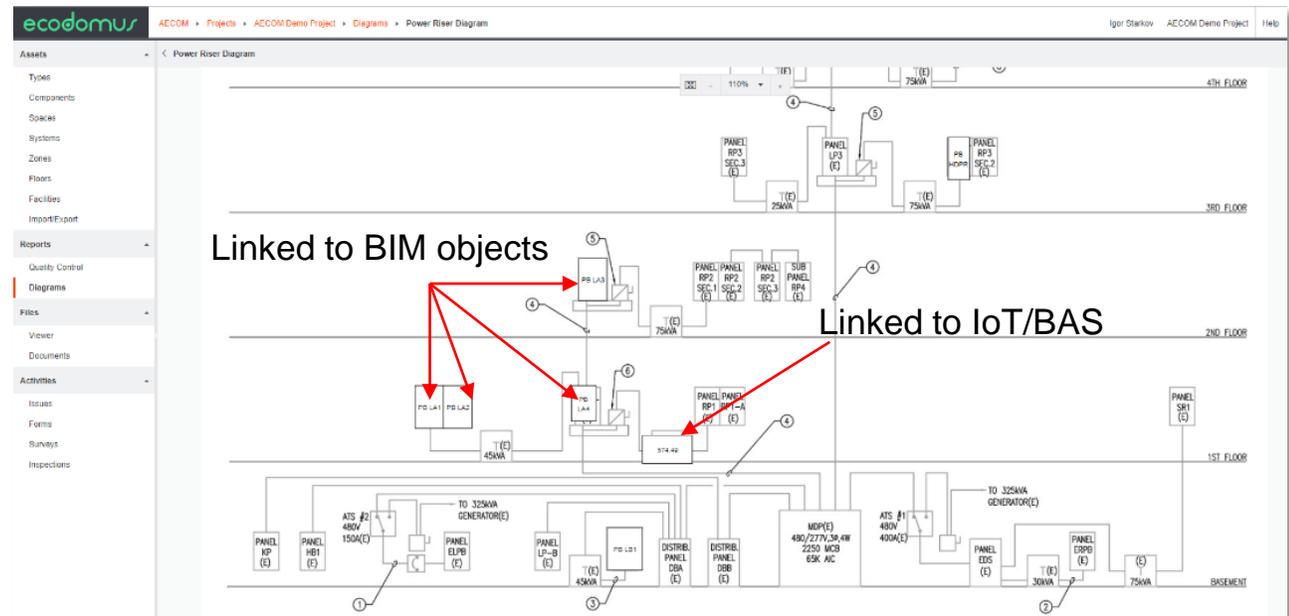
VIM Анализ для управления рисками

Задымление в Домодедово



Каждый элемент представленной на 2D-диаграмме связан с объектом BIM, отображает данные с датчика в режиме реального времени. Схема ниже показывает отношения между элементами электрической системы.

Некоторые проблемы можно предотвратить с помощью анализа данных, моделирования возможных сбоев и путей их решения или локализации. Этот анализ требует структурированный набор данных, сформированный определенным образом в BIM модели.



Требования к модели для перехода в 6D

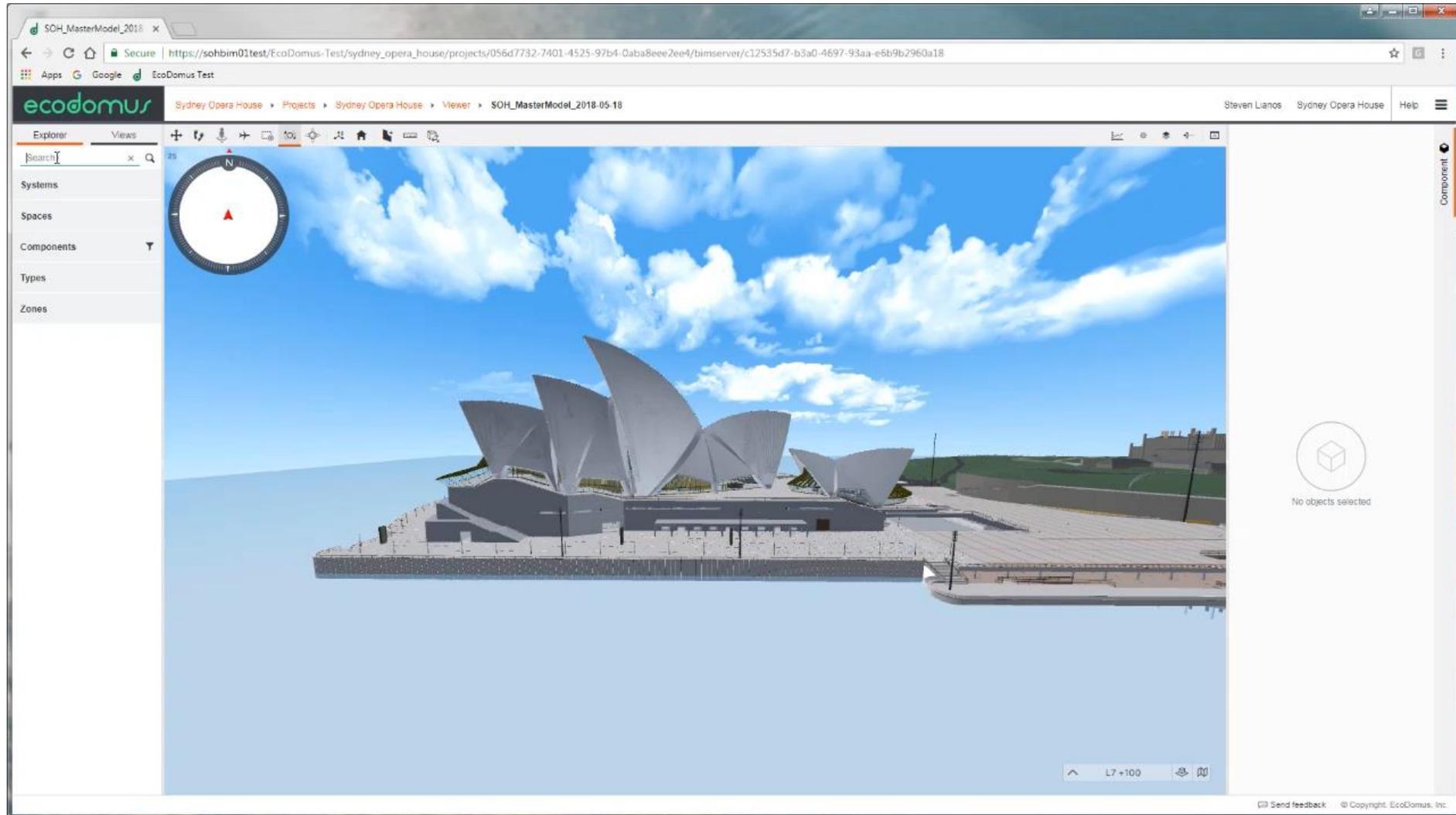
Как быть не должно

- 2D в приоритете над 3D
- Наименование объектов загадочны
- Свойства объектов не заполнены или ошибочны
- Инженерные системы не определены, не связаны
- Помещения, зоны, уровни не определены
- Проблемы с геометрией (дублирование, наложение, неправильная сборка)

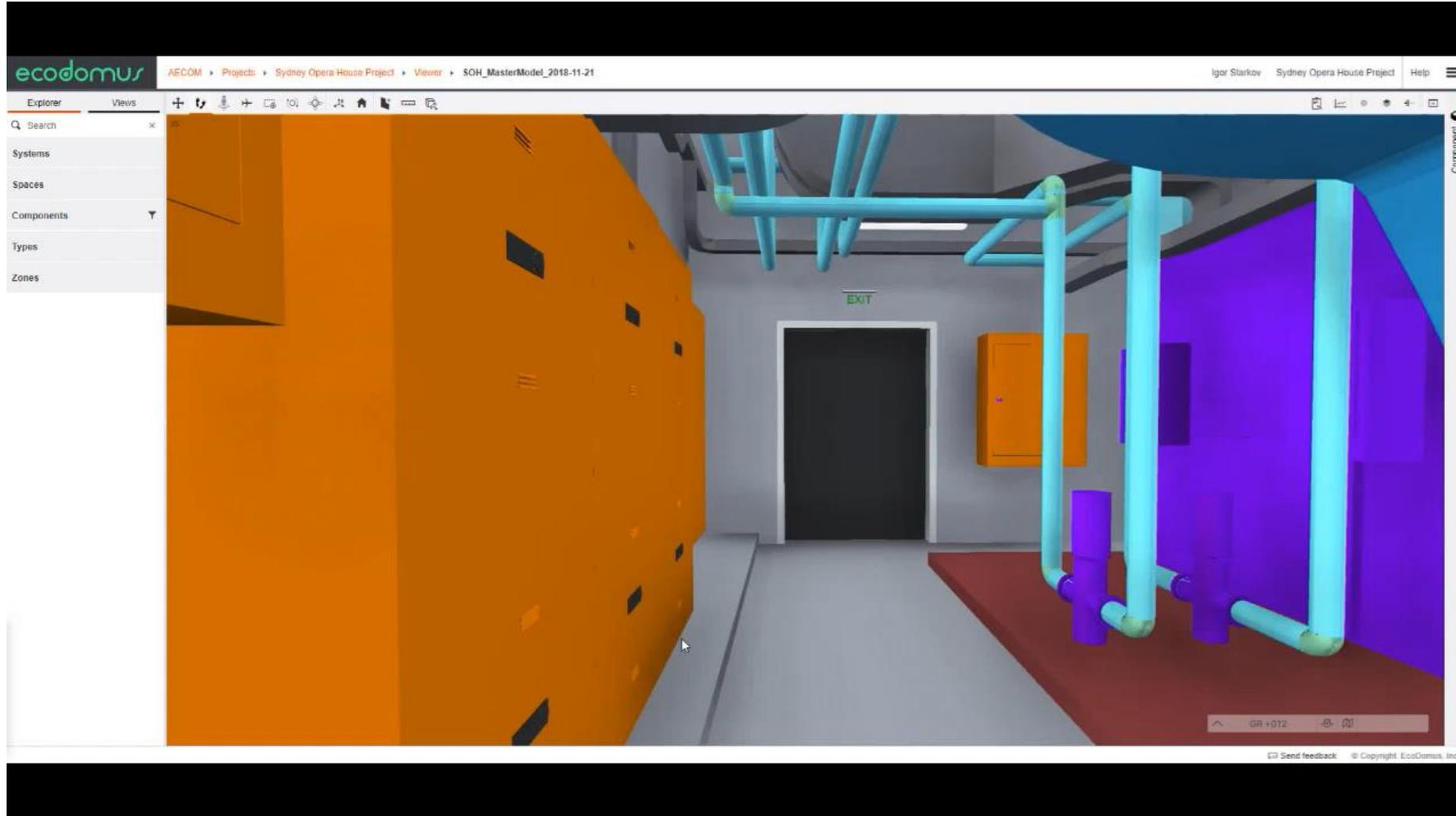
То что нужно

- Фокусировка на 3D + Данные
- Наименования объектов логичны и понятны
- Свойства объектов проверены
- Инженерные системы в модели корректно определены, отражают функциональное назначение
- Помещения, зоны, уровни корректны настроены
- Проблемы с геометрией решены, легко ориентироваться и получать данные

AECOM. Sidney Opera House



AECOM. Sydney Opera House





AECOM

Imagine it.
Delivered.